

[0020] As illustrated in Fig. 1, an anisotropic conductive adhesive film 1 according to the present invention is used, for example, to connect an ITO electrode 3 of an LCD panel 2 and a bump 5 of an LSI chip 4 to each other, and constituted such that conductive particles 7 are dispersed in an insulating adhesive resin 6 (insulating adhesive) having a film shape.

[0024] An elastic modulus of the insulating adhesive resin 6 is preferably 1×10^9 to 1×10^{12} dyn/cm² at normal temperature, and more preferably 1×10^{10} to 1×10^{11} dyn/cm².

[0025] When the elastic modulus of the insulating adhesive resin 6 is smaller than 1×10^9 dyn/cm², a retaining power is unfavorably reduced. The elastic modulus of the insulating adhesive resin 6 larger than 1×10^{12} dyn/cm² is advantageous in that an internal stress generated in the insulating adhesive resin 6 cannot be reduced to a desirable level.

(19) 日本国特許庁 (J P) (12) 公開特許公報 (A) (11) 特許出願公開番号

特開平11-329069

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int. Cl.⁵ 識別記号

H 0 1 B 1/20
C 0 9 J 7/02
9/02
F I
H 0 1 B 1/20
C 0 9 J 7/02
9/02
D
Z

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

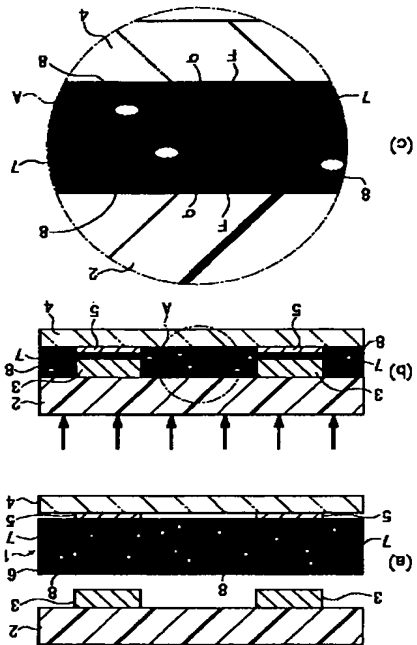
(21) 出願番号 特願平10-128397 (22) 出願日 平成10年(1998) 5月12日

(71) 出願人 000108410 ソニーケミカル株式会社 東京都中央区日本橋室町1丁目6番3号 (72) 発明者 末政 香里 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社第2工場内 (72) 発明者 板垣 政光 栃木県鹿沼市さつき町12-3 ソニーケミカル株式会社第2工場内 (74) 代理人 弁理士 石島 茂男 (外1名)

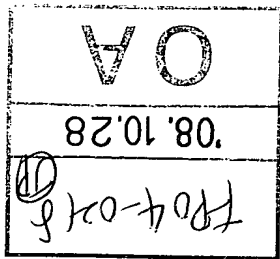
(54) 発明の名称 異方導電性接着フィルム

(57) 【要約】

【課題】バインダーのガラス転移温度を低下させることなく接着剤としての実効接着力を向上しうる異方導電性接着フィルムを提供する。
【解決手段】本発明の異方導電性接着フィルム1は、絶縁性接着剤中に導電粒子を分散され、絶縁性接着剤樹脂6中にゴム系の弾性材料からなる応力吸収粒子8が分散されている。応力吸収粒子の弾性率は、硬化後の絶縁性接着剤樹脂6の弾性率より小さく、その平均粒径は、導電粒子7の平均粒径より小さい。応力吸収粒子8として、架橋ポリマシタジエツが用いられる。



本発明の異方導電性接着フィルムの一例



【特許請求の範囲】

度の表面層を形成したものであることを特徴とする。

【0016】請求項5又は6記載の発明によれば、応力

吸収粒子の弾性率を容易に小さくすることができた

め、絶縁性接着剤樹脂の内部応力を一層小さくすること

ができ、接着剤としての実効接着力をより向上させるこ

とができる。

【0017】特に、請求項6記載の発明のように、応力

吸収粒子として低ガラス転移温度の核材の表面に高ガラ

ス転移温度の表面層を形成したものをを用いれば、表面層

のガラス転移温度が絶縁性接着剤樹脂のガラス転移温度

10 に近くなり絶縁性接着剤樹脂との密着性が向上する。

【0018】一方、応力吸収粒子の内部は低ガラス転移

温度のもので弾性率がより小さいため、絶縁性接着剤樹

脂の内部応力を確実に吸収してこれを一層小さくするこ

とができる。しかも、本発明によれば、環境変化によっ

て生ずる応力をも吸収することができるため、長期にわ

たって導通信頼性及び接続信頼性を確保することが可能

になる。

【0019】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明に係る異方導電性接

着フィルムの実施の形態を図面を参照して詳細に説明す

る。図1(a)～(c)は、本発明に係る異方導電性接

着フィルムの好ましい実施の形態を示すもので、図1

(a)は、熱圧着前の状態を示す構成図、図1(b)

は、熱圧着後の状態を示す構成図、図1(c)は、図1

(b)の一点鎖線Aで示す部分の作用を示す説明図であ

る。

【0020】図1に示すように、本発明の異方導電性接

着フィルム1は、例えばLCDパネル2の1T0電極3

とLS1チップ4のバンプ5とを接続する際に用いられ

るもので、フィルム状の絶縁性接着剤樹脂(絶縁性接着

剤)6中に導電粒子7が分散されて構成される。

【0021】この場合、絶縁性接着剤樹脂6としては、

例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノ

ールF型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂、ナフタレン型

エポキシ樹脂、ノボック型エポキシ樹脂等のエポキシ

樹脂を主成分として、カッパレンゲル、硬化剤等を含む

ものなどを用いることができる。

【0022】ここで、絶縁性接着剤樹脂6の厚さは、L

40 Sチップのバンプの高さ及び異方導電性接着フィルム

の充填性の観点から、10～60μmとすることが好ま

しい。

【0023】また、絶縁性接着剤樹脂6は、硬化後の弾

性率が、後述する応力吸収粒子8の弾性率より大きいも

のを用いるとよい。

【0024】好ましい絶縁性接着剤樹脂6の弾性率は、

常温時に於いて、 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$ であ

り、さらに好ましくは $1 \times 10^{10} \sim 1 \times 10^{11} \text{ dyn/cm}^2$

である。

【0025】絶縁性接着剤樹脂6の弾性率が $1 \times 10^9 \text{ d}$

yn/cm²より小さいと、保持力が低下するという不都合が

あり、 $1 \times 10^{12} \text{ dyn/cm}^2$ より大きいと、絶縁性接着剤樹

脂6の内部応力を十分に小さくすることができないとい

う不都合がある。

【0026】また、絶縁性接着剤樹脂6のガラス転移温

度(T_g)は、80～200℃であることが好ましく、

さらに好ましくは100～150℃である。

【0027】絶縁性接着剤樹脂6のガラス転移温度が8

0℃より小さいと、異方導電性接着フィルム1の耐熱性

が低下するという不都合があり、200℃より大きい

と、絶縁性接着剤樹脂6に生ずる内部応力を十分に小さ

くすることが困難になるという不都合がある。

【0028】一方、導電粒子7としては、例えば、ニッ

ケル、金、銅等の金属粒子、樹脂粒子に金めっき等を施

したもの、また、樹脂粒子に金めっきを施した粒子の最

外層に絶縁被覆を施したもの等を用いることができる。

【0029】ここで、導電粒子7の平均粒径は、導通信

頼性の観点から、1～20μmとすることが好ましい。

【0030】また、絶縁性接着剤樹脂6中への導電粒子

7の分散量は、導通信頼性及び絶縁信頼性の観点から、

2～50重量%とすることが好ましい。

【0031】また、図示はしないが、この異方導電性接

着フィルム1は、剥離用の例えば剥離処理を施したポリ

エチレンテレフタレート(PET)フィルム上に形成さ

れており、また、異方導電性接着フィルム1の表面は必

要に応じてカバークレームによって覆われている。

【0032】一方、本発明においては、絶縁性接着剤樹

脂6中に、コム系の弾性材料からなる応力吸収粒子8が

分散されている。

【0033】ここで、応力吸収粒子8としては、その弾

性率が硬化後の絶縁性接着剤樹脂6の弾性率より小さい

ものを用いるとよい。

【0034】好ましい応力吸収粒子8の弾性率は、 $1 \times$

$10^8 \sim 1 \times 10^{10} \text{ dyn/cm}^2$ であり、さらに好ましくは

$1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{10} \text{ dyn/cm}^2$ である。

【0035】応力吸収粒子8の弾性率が $1 \times 10^8 \text{ dyn/c}$

m²より小さいと、保持力が低下するという不都合があ

り、 $1 \times 10^{10} \text{ dyn/cm}^2$ より大きいと、絶縁性接着剤樹脂

6の内部応力を十分に小さくすることができないという

不都合がある。

【0036】また、応力吸収粒子8のガラス転移温度

は、80～120℃であることが好ましく、さらに好ま

しくは80～100℃である。

【0037】応力吸収粒子8のガラス転移温度が80℃

より小さいと、異方導電性接着フィルム1の耐熱性が低

下するという不都合があり、120℃より大きいと、絶

縁性接着剤樹脂6に生ずる内部応力を十分に小さくする

ことが困難になるという不都合がある。

【0038】さらに、応力吸収粒子8としては、核材に

低ガラス転移温度(80～300℃、より好ましくは

〜70〜40℃)の材料を用い、この核材の表面を上記高ガラス転移温度(80〜120℃、より好ましくは80〜100℃)の樹脂で被覆したものがより好ましい。

【0039】この場合、低ガラス転移温度の核材の表面に高ガラス転移温度の表面層を形成するには、例えば、核材の表面にエポキシ樹脂等の樹脂をグラフト重合する

とよい。

【0040】本発明において使用可能な応力吸収粒子8としては、例えば、架橋アクリロニトリル-ブタジエンゴム、架橋アクリルゴム、カルボン酸変性アクリロニトリル-ブタジエンゴム、シリコンゴム、架橋ポリブタジエンゴムからなるものがあげられる。

【0041】また、核材としてこれらのゴムを用い、核材の表面にエポキシ樹脂等の樹脂をグラフト重合して表面層を形成した応力吸収粒子6は、絶縁性接着剤樹脂6に生ずる内部応力を一層小さくする観点から、より好ましいものである。

【0042】また、導電粒子7と接続電極間の電気的な接続を十分に確保するためには、応力吸収粒子8の平均粒径は、導電粒子7の平均粒径より小さいことが好ましい。

【0043】好ましい応力吸収粒子8の平均粒径は、10nm〜2μmであり、さらに好ましくは30〜100nmである。

【0044】絶縁性接着剤樹脂6の内部応力を小さくするために添加する応力吸収粒子8の粒径が小さくその表面積が大きい方が望ましいが、応力吸収粒子8の平均粒径が10nmより小さいと、応力を吸収しきれないという不都合がある。

【0045】他方、応力吸収粒子8の平均粒径が2μmより大きいと、導電粒子7と接続電極間の電気的な接続

【0053】本発明の異方導電性接着フィルム1において、異方導電性接着フィルム1に対して外部応力に起因する力Fが加わった場合には、例えば、図1(c)に示すように、絶縁性接着剤樹脂6より弾性率の小さい各応力吸収粒子8が絶縁性接着剤樹脂6の各部分より大きく変形することによってこれらの部分においていわば応力が吸収された状態となるため、異方導電性接着フィルム50

が低下するおそれがある。

【0046】一方、絶縁性接着剤中への応力吸収粒子8の添加量は、0.5〜30重量%であることが好ましく、さらに好ましくは1.0〜20重量%である。

【0047】絶縁性接着剤中への応力吸収粒子8の添加量が0.5重量%より小さいと、絶縁性接着剤樹脂6に生ずる内部応力を十分に小さくすることができず、30重量%より大きいと、フィルムになりにくく、また耐熱性が低下するという不都合がある。

【0048】本発明の異方導電性接着フィルム1を作成するには、まず、所定のエポキシ樹脂を溶解させた溶液に、ゴム系の弾性材料からなる応力吸収粒子8と硬化剤等を所定量加えて混合し、溶剤に分散させた導電粒子7をこの溶液に加えて混合してバインダーを調製する。

【0049】このバインダーを例えばポリエスチルフィルム等の剥離フィルム上にコートし、乾燥後、フィルム1を貼付し、LS1チップ4の位置合わせ(仮接続)を行った後に、所定の温度及び圧力で熱圧着を行うことにより、LS1チップ4の電極5とLS1チップ4の電極3とを電気的に接続させた状態で絶縁性接着剤樹脂6を硬化させる。

【0050】本発明の異方導電性接着フィルム1を用いて電極間の接続を行う場合には、図1(a)(b)に示すように、例えばLS1チップ4側に異方導電性接着フィルム1を貼付し、LS1チップ4の位置合わせ(仮接続)を行った後に、所定の温度及び圧力で熱圧着を行うことにより、LS1チップ4の電極5とLS1チップ4の電極3とを電気的に接続させた状態で絶縁性接着剤樹脂6を硬化させる。

【0051】ところで、一般に、異方導電性接着フィルム1の接着界面に発生する内部応力σは、次の式(1)によって算出することが知られている。

【数1】

$$\sigma = \int_{T_g}^{T_g + \Delta T} E(a_1 - a_2) dt$$

$$= E(a_1 - a_2)(T_g - 25) dt \dots (1)$$

σ 応力

E 接着剤弾性率

a1 接着剤線膨張係数

a2 被着体線膨張係数

Tg 接着剤ガラス転移温度

1全体としての弾性率は絶縁性接着剤樹脂6のみの場合に比べて小さくなる。

【0054】その結果、本発明によれば、式(1)から明らかのように、従来技術に比べて異方導電性接着フィルム1の絶縁性接着剤樹脂6中に生ずる内部応力σを小さくすることができる。その一方、絶縁性接着剤樹脂6は

従来と同様のものを用いることができることから、本発

明によれば、ガラス転移温度を低下させることなく接着剤としての実効接着力を向上させることが可能になる。

【0055】この場合、応力吸収粒子8としてより弾性率の小さいものを用い、絶縁性接着剤樹脂6の内部応力を一層小さくすることができ、接着剤としての実効接着力をより向上させることができる。

【0056】特に、応力吸収粒子8として低ガラス転移温度の核材の表面に高ガラス転移温度の表面層を形成したものをを用い、表面層のガラス転移温度が絶縁性接着剤樹脂のガラス転移温度に近くなり絶縁性接着剤樹脂との密着性が向上する。

【0057】特に、グラフト重合によって核材の表面にエポキシ樹脂による表面層を形成すれば、絶縁性接着剤樹脂6と同種の材質となるため、絶縁性接着剤樹脂6と樹脂6との密着性がより向上し、熱圧着の際に絶縁性接着剤樹脂6と応力吸収粒子8との界面において剥離することがなく、エージングの際において内部応力が吸収されることによって高い接着信頼性が得られるようになる。

【0058】一方、応力吸収粒子の内部は低ガラス転移温度のもので弾性率がより小さいため、絶縁性接着剤樹脂の内部応力を確実に吸収してこれを一層小さくすることができ、しかも、本発明によれば、高い初期接着力が得られることに加え、環境変化によって生ずる応力を吸収することができるため、長期にわたって導通信路性及び接続信頼性を確保することが可能になる。

【0059】以下、本発明に係る異方導電性接着剤の実施例【実施例1】まず、フェノキシ樹脂（東都化成社製 YP50）50重量部、エポキシ樹脂（油化シェル社製 HX3828）、イミダゾール系硬化剤（旭化成社製 941HP）100重量部、シラックアクリンゲル（日本ユニカー社製 A187）3、2重量部、平均粒径100nmの架橋ポリメタジエン粒子0、5重量部を、溶剤トルエンに溶解して絶縁性接着剤樹脂、すなわち、バインダー溶液を調製する。

【0060】そして、このバインダー溶液100重量部に、導電粒子として、平均粒径5μmのベンゾグアニミド粒子にニツケル一金めつきを施したものを3、5重量部加えてバインダーとする。

【0061】さらに、このバインダーを剥離用のPETフィルム上に乾燥後の厚みが25μmになるようにコーティングし、異方導電性接着剤フィルムを得る。この異方導電性接着剤フィルムを幅2mmのストリット状に切断し、実施例1のサンプルとした。

【0062】【実施例2】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を1重量部とした以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0063】【実施例3】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を5重量部とした以外は実施例1と同様の方法による。

【0064】【実施例4】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を10重量部とした以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0065】【実施例5】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を30重量部とした以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0066】【比較例1】架橋ポリメタジエン粒子を添加せずにバインダー溶液を調製した以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0067】【比較例2】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を35重量部とした以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0068】【比較例3】架橋ポリメタジエン粒子の添加量を40重量部とした以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0069】【実施例6】平均粒径100nmの架橋ポリメタジエン粒子を5重量部添加した以外は実施例1と同様の方法による。

【0070】【実施例7】架橋ポリメタジエン粒子の平均粒径を1μmとした以外は実施例6と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0071】【実施例8】架橋ポリメタジエン粒子の平均粒径を2μmとした以外は実施例6と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0072】【比較例4】架橋ポリメタジエン粒子の平均粒径を5μmとした以外は実施例6と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0073】【比較例5】架橋ポリメタジエン粒子を添加せずに液状エポキシ（日本セオックス社製 DN-601）を5重量部添加した以外は実施例1と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0074】【比較例6】液状エポキシの添加量を10重量部とした以外は比較例5と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0075】【比較例7】液状エポキシの添加量を30重量部とした以外は比較例5と同様の方法によって異方導電性接着剤フィルムのサンプルを作成した。

【0076】【評価結果】次に、上述のサンプルを用い、アクリン基板とガラス基板との圧着を行った。この場合、アクリン基板として、厚みが75μmのポリイミドからなる基材上に、厚み35μmの銅箔にすめつきを施したパターンを200μmのピッチで形成したものをを用いた。一方、ガラス基板としては、全面にITOによる電極が形成されたもので、その表面抵抗が10Ω/□となるものを用いた。そして、このようにして作成した各サンプルについて、導通抵抗値、接着強度、フィルム性の測定を行った。その結果を表1に示す。

40

30

20

10

【発明の効果】 以上述べたように本発明によれば、異方導電性接着フィルムにおいて、パイプターの方入転移温度を低下させることなく接着剤としての実効接着力を向上させることができる。

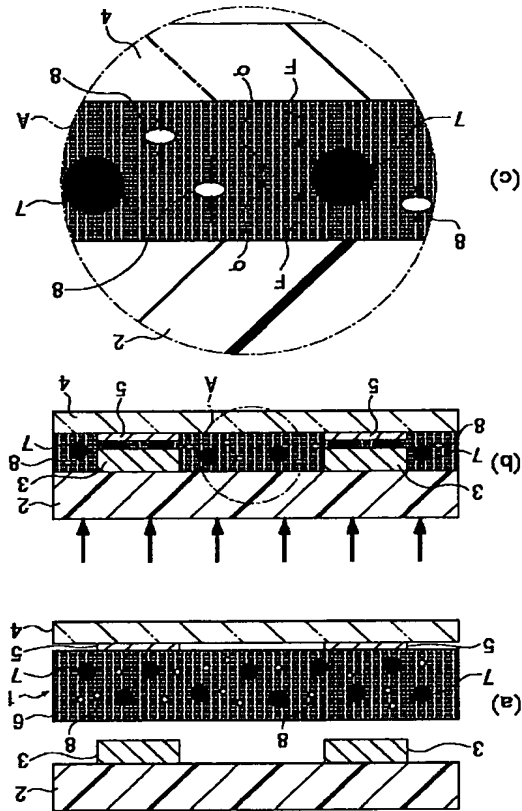
【図面の簡単な説明】

【図1】 図1(a)～(c)は、本発明に係る異方導電性接着フィルムの好ましい実施の形態を示すもので、図1(a)は、熱圧着前の状態を示す構成図、図1(b)は、熱圧着後の状態を示す構成図、図1(c)は、図1(b)の一点鎖線Aで示す部分の作用を示す説明図である。

【符号の説明】

1 異方導電性接着フィルム
2 LCDパネル
3 ITO電極
4 LSIチップ
5 パンフ
6 絶縁性接着剤樹脂（絶縁性接着剤）
7 導電粒子
8 応力吸収粒子

【図1】



本発明の異方導電性接着フィルムの一例